

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-110539
(43)Date of publication of application : 22.04.1994

(51)Int.CI.

G05B 19/417
G05B 19/18
G05B 23/02
H04M 11/00
H04Q 9/00

(21)Application number : 04-259293
(22)Date of filing : 29.09.1992

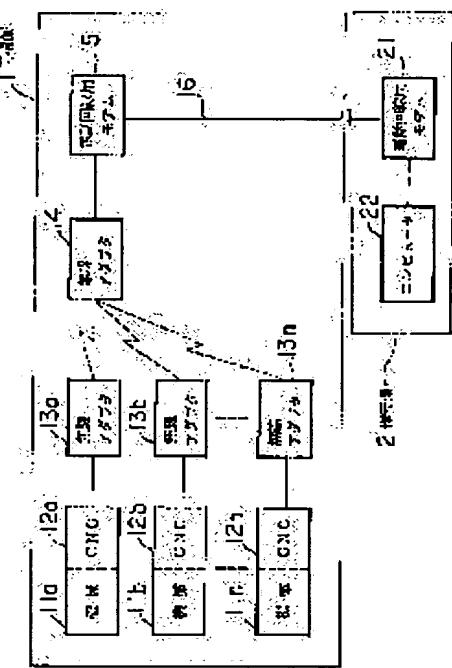
(71)Applicant : FANUC LTD
(72)Inventor : KATAOKA MINORU
OTSUKA SHOICHI
IRIE KOUSHIN

(54) REMOTE DIAGNOSTIC DEVICE FOR COMPUTER CONTROL EQUIPMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide the remote diagnostic device for computer control equipment which prevents internal information from being leaked to the outside or broken by any illegal access.

CONSTITUTION: In numerical controllers 12a-12n, permitting means judge the application of access permission based on the identification information of a maintenance person operating a diagnostic computer 22 or identification information concerning the diagnostic computer 22, for example, and when access is legal, the access to the internal information in the numerical controllers 12a-12n is permitted for the diagnostic computer 22. According to the permission of the permitting means, the numerical controllers 12a-12n send the own internal information to the diagnostic computer 22. Based on the sent information, the diagnostic computer 22 performs the various kinds of diagnosis to numerically controlled machine tools. Corresponding to the diagnosed result, the internal information of the numerical controllers 12a-12n is corrected.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-110539

(43)公開日 平成6年(1994)4月22日

(51)Int.Cl.⁵
G 0 5 B 19/417
19/18
23/02
H 0 4 M 11/00

識別記号 Q 9064-3H
W 9064-3H
X 9064-3H
3 0 1 Z 7208-3H
3 0 1 8627-5K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数7(全13頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平4-259293

(22)出願日 平成4年(1992)9月29日

(71)出願人 390008235

ファナック株式会社

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番
地

(72)発明者 片岡 稔

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番
地 ファナック株式会社内

(72)発明者 大塚 昭一

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番
地 ファナック株式会社内

(72)発明者 入江 厚神

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番
地 ファナック株式会社内

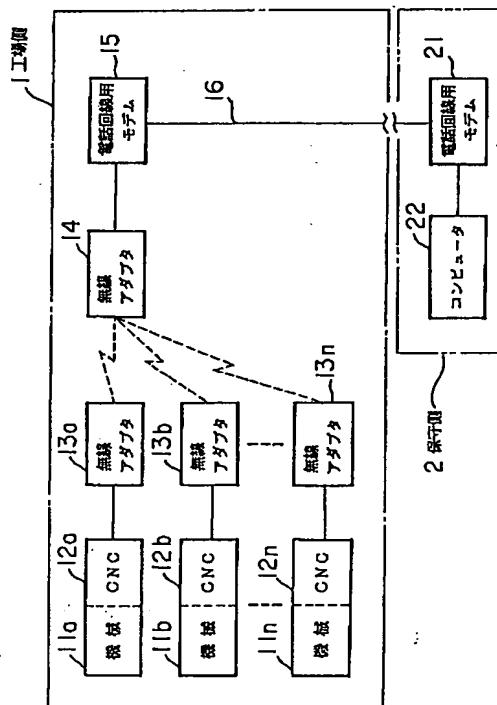
(74)代理人 弁理士 服部 毅巖

(54)【発明の名称】 コンピュータ制御機器のリモート診断装置

(57)【要約】

【目的】 不当なアクセスにより内部情報が外部に漏洩したり、破壊されたりすることの防止を図ったコンピュータ制御機器のリモート診断装置を提供することを目的とする。

【構成】 数値制御装置12a～12n内の許可手段は、例えば、診断用コンピュータ22を運転している保守要員の識別情報に基づき、あるいは、診断用コンピュータ22に関する識別情報に基づき、アクセス許可を与えるべきか否かの判断をして、正当なアクセスであれば、診断用コンピュータ22が数値制御装置12a～12nの内部情報にアクセスすることを許可する。数値制御装置12a～12nは、許可手段の許可に従い、自己的内部情報を診断用コンピュータ22に送出する。診断用コンピュータ22は、送られた情報に基づき、数値制御工作機械の各種診断を行う。そして、診断の結果によっては、数値制御装置12a～12nの内部情報を修正する。



I

【特許請求の範囲】

【請求項1】 コンピュータ制御機器に対し、遠隔地に設置された診断用コンピュータから各種診断を行うコンピュータ制御機器のリモート診断装置において、コンピュータ制御機器に通信回線を介して接続され、前記コンピュータ制御機器の各種診断を行うための診断用コンピュータと、前記診断用コンピュータが前記コンピュータ制御機器の内部情報にアクセスすることを許可する許可手段と、前記許可手段の許可に従い、自己の内部情報を前記診断用コンピュータに送出するコンピュータ制御機器と、を有することを特徴とするコンピュータ制御機器のリモート診断装置。

【請求項2】 前記許可手段は、通信回線を介して送られる、前記診断用コンピュータを運転している保守要員自身の識別情報に基づき、アクセス許可を与えることを特徴とする請求項1記載のコンピュータ制御機器のリモート診断装置。

【請求項3】 前記許可手段は、通信回線を介して送られる、前記診断用コンピュータに関する識別情報に基づき、アクセス許可を与えることを特徴とする請求項1記載のコンピュータ制御機器のリモート診断装置。

【請求項4】 前記許可手段は、前記診断用コンピュータがアクセスできる情報に複数のレベルを設定し、前記コンピュータ制御機器は、前記設定されたレベルに応じた内部情報だけを送出するようにすることを特徴とする請求項1記載のコンピュータ制御機器のリモート診断装置。

【請求項5】 前記コンピュータ制御機器は、コンピュータ制御された数値制御工作機械またはFA機器であることを特徴とする請求項1記載のコンピュータ制御機器のリモート診断装置。

【請求項6】 コンピュータ制御機器に対し、遠隔地に設置された診断用コンピュータから各種診断を行うコンピュータ制御機器のリモート診断装置において、コンピュータ制御機器と診断用コンピュータとを結ぶ伝送路の途中に設けられた無線伝送路手段と、少なくとも、前記コンピュータ制御機器から前記無線伝送路手段を経て前記診断用コンピュータへ送出される、前記コンピュータ制御機器の内部情報を暗号化する暗号化手段と、を有することを特徴とするコンピュータ制御機器のリモート診断装置。

【請求項7】 コンピュータ制御機器に対し、遠隔地に設置された診断用コンピュータから各種診断を行うコンピュータ制御機器のリモート診断装置において、診断用コンピュータに、通信回線を介して接続されるコンピュータ制御機器と、前記コンピュータ制御機器が前記診断用コンピュータによる診断を受けることを許可する許可手段と、

2 を有することを特徴とするコンピュータ制御機器のリモート診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はコンピュータ制御機器に対し、遠隔地に設置された診断用コンピュータから各種診断を行うコンピュータ制御機器のリモート診断装置に関するものである。特に数値制御工作機械やFA(Factory Automation)機器の診断情報や制御情報を遠隔地にある診断コンピュータに転送して、この診断コンピュータによってこれらの機器の故障診断、予防保守診断等を行うコンピュータ制御機器のリモート診断装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、コンピュータ制御された数値制御工作機械を遠隔地で故障診断するために、図6に示すように、工作機械101に接続された数値制御装置CNC(Computerized Numerical Controller)102を、電話回線用モデム103、105および公衆電話回線104を介して、故障診断を行うコンピュータ106に接続した診断システムがあった。

【0003】 こうした診断システムでは、工作機械101に故障が発生すると、数値制御装置102から工作機械101に関する診断情報や制御情報がコンピュータ106に送られ、コンピュータ106によって故障診断が行われていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 一般に、こうした診断システムでは、故障診断のために工作機械側の内部情報を細部に亘って収集し、分析することができるようになっている。

【0005】 しかし、従来の診断システムでは、通信回線さえ接続できれば、コンピュータ106が数値制御装置102の内部情報に無条件にアクセスすることができる。そのため、この診断システムを悪用して部外者がコンピュータ106を操作して、工作機械側の重要な内部情報を取り出して外部に漏洩したり、あるいは、最悪の場合は内部情報が破壊されてしまうことがあり得た。

【0006】 また、この診断システムは公衆電話回線を利用していているため、第3者のコンピュータから公衆電話回線を介して数値制御装置102にアクセスすることが比較的容易であり、この場合にも、情報の外部漏洩や破壊の可能性があった。

【0007】 本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、不当なアクセスにより内部情報が外部に漏洩したり、破壊されたりすることの防止を図ったコンピュータ制御機器のリモート診断装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明では上記課題を解決するために、コンピュータ制御機器に通信回線を介し

て接続され、コンピュータ制御機器の各種診断を行うための診断用コンピュータと、診断用コンピュータがコンピュータ制御機器の内部情報をアクセスすることを許可する許可手段と、許可手段の許可に従い、自己の内部情報を診断用コンピュータに送出するコンピュータ制御機器とを有することを特徴とするコンピュータ制御機器のリモート診断装置を、提供する。

【0009】また、コンピュータ制御機器と診断用コンピュータとを結ぶ伝送路の途中に設けられた無線伝送路手段と、少なくとも、コンピュータ制御機器から無線伝送路手段を経て診断用コンピュータへ送出されるコンピュータ制御機器の内部情報を暗号化する暗号化手段とを有することを特徴とするコンピュータ制御機器のリモート診断装置が、提供される。

【0010】さらに、診断用コンピュータに通信回線を介して接続されるコンピュータ制御機器と、コンピュータ制御機器が診断用コンピュータによる診断を受けることを許可する許可手段とを有することを特徴とするコンピュータ制御機器のリモート診断装置が、提供される。

【0011】

【作用】こうした構成により、まず、許可手段は、例えば、診断用コンピュータを運転している保守要員の識別情報に基づき、あるいは、診断用コンピュータに関する識別情報に基づき、アクセス許可を与えるべきか否かの判断をして、正当なアクセスであれば、診断用コンピュータがコンピュータ制御機器の内部情報をアクセスすることを許可する。つぎに、コンピュータ制御機器は、許可手段の許可に従い、自己の内部情報を診断用コンピュータに送出する。診断用コンピュータは、送られた情報に基づき、コンピュータ制御機器の各種診断を行う。そして、診断の結果によっては、コンピュータ制御機器の内部情報を修正する。

【0012】このように、許可手段の許可のもとにコンピュータ制御機器が診断用コンピュータの内部情報をアクセスするので、不当なアクセスに対しては内部情報が送出されず、また、修正もされず、したがって、不当なアクセスにより内部情報が外部に漏洩したり、破壊されたりすることがない。

【0013】また、コンピュータ制御機器と診断用コンピュータとを結ぶ伝送路の途中に無線伝送路手段が設けられたリモート診断装置では、暗号化手段によって、少なくとも、コンピュータ制御機器から無線伝送路手段を経て診断用コンピュータへ送出されるコンピュータ制御機器の内部情報が暗号化されることにより、無線の傍受による秘密漏洩が防止できる。

【0014】さらに、許可手段が、コンピュータ制御機器に対し、診断用コンピュータによる診断を受けることを許可するようにすることによって、コンピュータ制御機器側から診断用コンピュータに不当にアクセスすることを防止し、これにより、診断用コンピュータが勝手に

使用されたり、また、診断用コンピュータ内の内部情報が外部に漏洩されたり、破壊されたりすることが防止される。

【0015】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図1は数値制御工作機械のリモート診断装置のブロック図である。すなわち、工場側1には、複数の工作機械11a～11nが設置され、これらの工作機械11a～11nには数値制御装置(CNC)12a～12nがそれぞれ接続されている。数値制御装置12a～12nの内部構成に関しては図2を参照して後述する。

【0016】数値制御装置12a～12nには、無線アダプタ13a～13nがケーブルを介してそれぞれ接続され、両者間でRS-232Cインターフェースによってデータ転送が行われる。無線アダプタ13a～13nは数値制御装置12a～12nの近傍に設置され、子機として使用される。これらの子機と無線交信する親機として無線アダプタ14が1台、例えば工場内の少し離れた事務室等に設置される。子機は親機1台に対し、例えば20台設置が可能である。無線アダプタ13a～13nおよび無線アダプタ14の内部構成に関しては、図3を参照して後述する。

【0017】無線アダプタ14には電話回線用モデム15がケーブルを介して接続され、両者の間でRS-232Cインターフェースによってデータ転送が行われる。電話回線用モデム15は、アナログ公衆電話回線網16を介して保守側2の電話回線用モデム21に接続される。電話回線用モデム15, 21は自動発着信機能を備えたものを用いる。

【0018】保守側2には、故障診断、予防保守、保守回面検索等を実行するコンピュータ22が設置され、このコンピュータ22にRS-232Cインターフェースによって電話回線用モデム21が接続される。コンピュータ22はパーソナルコンピュータからなり、通信用のポート部を備えている。

【0019】保守側2には複数の工場側が接続され得るが、図1では1つの工場のみの接続を図示する。また、工場側1と保守側2とは、アナログ電話回線網16を介して接続されているが、デジタル回線網を介して接続されてもよく、その場合には電話回線用モデムの代わりにISDNアダプタが使用される。

【0020】図2は、上記数値制御装置12a～12nの内部構成を説明するブロック図である。それらは同一の構成であり、その1つを代表して説明する。図において、30は数値制御装置(CNC)を示し、31は数値制御装置30の制御を行うプロセッサである。32はシステムプログラムが格納されたROM、33はシステムプログラムがローディングされるとともに、他のデータを格納するRAMである。38は操作キー、39は表示装置、34はバッテリでバックアップされて不揮発性メ

モリを構成するCMOSメモリである。41～45は軸制御回路であり、各軸の位置制御を行う。51～55はサーボアンプであり、工作機械に設けられたサーボモータ61～65を駆動する。

【0021】35は通信用ポートであり、無線アダプタに接続され、保守側2のコンピュータ22との信号の入出力を行う。36は数値制御装置30に内蔵されたPMC(Programmable Machine Controller)であり、ラダー形式で作成されたシーケンスプログラムで機械側を制御する。37はI/Oユニットであり、機械側の強電盤あるいは操作盤との間の入出力のインターフェースである。

【0022】図3は図1に示した無線アダプタ13a～13n, 14の内部構成を説明するブロック図である。それらは同一の構成であり、その1つを代表して説明する。すなわち、無線アダプタ70は、400MHz帯を使用する出力10mW以下の構内小電力無線機であり、IDコードにより交信相手局を選択できる機能を有している。

【0023】図中、71は送受信機であり、送受信用アンテナ75に接続される。72は、送受信機71に接続されて、デジタル信号の周波数変調・復調を行うFSK(Frequency Shift Keying)モジュールである。73は、送受信機71およびFSKモジュール72に接続され、通信制御を行う通信制御部である。74は外部の数値制御装置または電話回線用モジュール15とのインターフェース部であり、インテリジェントを有し、この無線アダプタ70が無線アダプタ14であるときは、コンピュータ22からの選択コマンド(上記IDコードを含む)を解釈し、無線交信相手局の選択を行い、また、電話回線用モジュール15に対し、回線呼び出しシーケンスを実行する。

【0024】つぎに、以上のように構成される数値制御工作機械のリモート診断装置の動作を説明する。本リモート診断装置には、CNC工作機械(以下、数値制御装置が接続された工作機械を「CNC工作機械」という)に障害が発生したときに故障診断を行う場合と、定期的にCNC工作機械の状態情報を収集・分析して予防保守を行う場合と、さらに、保守画面の検索を行う場合がある。これらの実行手順に関しては後述するが、こうした故障診断、予防保守、および保守画面検索を行うために、あるいは行った後の結果をCNC工作機械に反映させるために、本リモート診断装置は下記の機能を備える。これらの機能は、後述のようにCNC工作機械とコンピュータ22との間の通信が確立され、かつ、アクセス権が設定されたときに、アクセス権の設定範囲内において実行される。なお、下記において、「出力」とは数値制御装置12a～12nからコンピュータ22へ、「入力」とはコンピュータ22から数値制御装置12a～12nへ、データを送ることを意味する。

【0025】1) 主に工作機械や周辺機器の故障診断に有用なデータであるPMCデータの入力

- 2) PMCデータの出力
- 3) PMCラダーのタイトル情報(図番、版数)の出力
- 4) PMCプログラムの出力
- 5) 各種加工パラメータの入力
- 6) 各種加工パラメータの出力
- 7) 数値制御装置に実装されているハードウェアであるプリント板の機能や機能強化状況等の情報の出力
- 8) パートプログラムの入力
- 9) パートプログラムの出力
- 10) 10) 全パートプログラムの出力
 - 11) 異常内容を示すアラーム情報の出力
 - 12) 故障診断に直接有用なデータであるダイアグノーズの出力
 - 13) 全加工パラメータの出力
 - 14) ピッチ誤差データの入力
 - 15) ピッチ誤差データの出力
 - 16) モーダル情報の出力
 - 17) 送り実速度の出力
 - 18) カスタムマクロ変数の入力
- 20) 19) カスタムマクロ変数の出力
- 20) 20) 工具オフセットデータの入力
- 21) 21) 工具オフセットデータの出力
- 22) 22) 工具寿命管理データの出力
- 23) 23) CRT画面情報の出力
- 24) 24) PMC、CNC画面表示切り換え
- 25) 25) ダイレクトアドレスで指定するメモリ内容の入力
- 26) 26) メモリ内容の出力
- 27) 27) 診断コンピュータからCNC工作機械のオペレータへ送られたメッセージの表示
- 30) 28) 複数パートプログラムの中から指定プログラムのサーチ
- 29) 29) 現在実行中のパートプログラムのプログラム番号の出力
- 30) 30) 現在実行中のパートプログラムのシーケンス番号の出力
 - 31) 工作機械の各軸の現在位置の出力
 - 32) 工作機械の各軸の絶対位置の出力
 - 33) スキップ位置の出力
 - 34) サーボ遅れ量の出力
- 40) 35) 加減速遅れ量の出力
- 36) 36) A/D変換データの出力
- 37) 37) 各種ステータスの出力
- 38) 38) ファイル関連機能
- 39) 39) 全パートプログラムの削除
- 40) 40) 全加工パラメータの入力
 - 41) プログラムのディレクトリ表示
 - 42) 指定プログラムの削除
 - 43) オプション加工パラメータの入力
 - 44) オプション加工パラメータの出力
- 50) 50) 上記の出力に要する通信時間は、例えば、プリント板情

報で18秒、9インチCRT画面情報で2分58秒、10mのパートプログラムで38秒、全加工パラメータで4分5秒である。

【0026】なお、上記機能の中には、故障診断、予防保守、および保守面検索に関連しないものも含まれるが、それは、本リモート診断装置を利用することにより、離れた所にある保守側と工場側との間で容易に情報がやり取りするために、便乗したものである。

【0027】図4は、CNC工作機械に障害が発生したときに実行される故障診断の手順を示すフローチャートである。このフローチャートに従って、本リモート診断装置で実行される故障診断の方法を説明する。図の左に保守側2で行われる手順を示し、右に工場側1で行われる手順を示す。図中、Sに続く数字はステップ番号を示す。

【0028】[S1] 工場側1で稼働中の工作機械、例えば図1の工作機械11aに障害が発生し、オペレータによって発見されたとする。

[S2] オペレータは保守側2へ、障害の発生した工作機械11aまたは数値制御装置12aの識別番号と、その数値制御装置12aが接続可能な電話番号とを連絡する。そして、その電話番号の回線が事務所等の通常の電話として使われている場合には、回線を本リモート診断装置側に切り換える。

【0029】[S3] 保守側2では、連絡された識別番号と電話番号と、さらに、保守要員自身の識別符号であるパスワードとをコンピュータ22へ入力する。このパスワードは、保守要員自身の識別コードであると同時に、後述のように、その保守要員が数値制御装置12aの内部情報のうちのいずれまでアクセスできるかを示すアクセスレベルも表示している。

【0030】[S4] コンピュータ22は自動呼出ソフトを起動し、電話回線用モデム21を介して、上記電話番号に基づくオフフックやダイヤリングのシーケンスを実行して、電話回線16を工場側1の電話回線用モデム15に接続し、さらに、無線アダプタ14に選択コマンドを送り、上記識別番号に基づき、無線アダプタ13aとの無線接続を行う。電話回線用モデム15は自動着信機能を備えているので、コンピュータ22は数値制御装置12aに、途中で全く人手を経ずに接続される。

【0031】[S5] コンピュータ22と数値制御装置12aとの通信が開始される。

[S6] 数値制御装置12aは、送られてきたパスワードが、正当な保守要員のパスワードであるか否かを判別する。その結果、不当なものであれば、数値制御装置12aはコンピュータ22との接続関係を切り、内部情報を一切送ることをしない。一方、正当なものであるときは、送られたパスワードが表示するアクセスレベルに応じて、例えば、下記の3つのうちのいずれかのアクセス権を設定する。すなわち、アクセスすることが許可され

る情報レベルを決定する。

【0032】(1) リモート診断機能へのアクセス権を設定する。

(2) パートプログラムメモリへのアクセス権を設定する。

(3) 加工パラメータへのアクセス権を設定する。

【0033】なお、上記(1)～(3)のうちで数字の大きい項の設定には、数字の小さい項の設定が含まれる。

10 [S7] コンピュータ22の診断用ソフトが起動し、ステップS6で設定されたアクセス権の範囲内で、数値制御装置12aからコンピュータ22に、主に、パートプログラム、サーボ情報、アラーム情報、加工パラメータ等の数値制御装置関連のデータや、PMC入出力情報(DI/DO)、レジスタ情報、ラダープログラム等の工作機械関連のデータが送信される。

【0034】[S8] 収集されたデータに基づき、障害の原因を究明する。この究明は、コンピュータ22の表示装置に表示されたデータに基づき、保守要員によって行われる場合と、コンピュータ22の診断用ソフトによって自動的に行われる場合とがある。なお、後者の自動診断の場合には、推論エンジンとデータベースとからなるエキスペートシステム等の支援が必要となる。

【0035】[S9] 障害の原因が特定されたとき、保守要員がCNC工作機械の近くにいるオペレータに、その原因を除去するための指示を連絡する。あるいは、原因次第では(パートプログラム、加工パラメータ等の単純な設定ミス等)、コンピュータ22から数値制御装置12aへ正しいデータを、上記44項目の内の入力機能により直接送る。この入力も、ステップS6で設定されたアクセス権の範囲内で行われる。

【0036】[S10] ステップS9で連絡された指示または正しいデータの入力により、工作機械11aの障害が修復される。

[S11] コンピュータ22は、電話回線の接続を切断するコマンドを電話回線用モデム21へ発行する。

【0037】[S12] 電話回線用モデム21は回線接続を切断する。

以上のように、正当な保守要員が運転しているコンピュータ22からの数値制御装置へのアクセスであることを確認しているので、数値制御装置の内部情報が不当に漏洩されたり、破壊されてしまうことを回避できる。さらに、アクセス権を複数設定することにより、破壊されたときに被害の大きい情報(例えば、パートプログラム、更により被害の大きい加工パラメータ)をより厚く保護することができる。

【0038】なお、上記ステップS6では、故障診断の開始時にまとめて、アクセスレベルに応じて3つの中から対応のアクセス権を設定しているが、これに代わって、アクセスの都度、アクセスレベルを参照して許可を

出せるか否かを判別するようにしてもよい。また、上記ステップS3, S6では、保守要員の識別のためにパスワードを使用したが、パスワードに代わって、アクセスレベルの表示のあるIDカードを使用してもよい。

【0039】さらに、上記ステップS3, S6では、正当な保守要員であるか否かの識別を行なっているが、保守要員の識別ではなく、正当なコンピュータからのアクセスであるか否かの識別を行うようにしてもよい。すなわち、コンピュータに予め登録IDを設定しておき、このIDを数値制御装置に送って正当なコンピュータからのアクセスであるか否かを判別するようにしてもよい。さらに、こうした判別を、アクセスされた時点で、数値制御装置とコンピュータとの間で特定のプロトコルによって行うようにしてもよい。また、上記ID登録が難しい場合には、コンピュータ側に専用のハードウェアを付加することによって、特定のコンピュータであることを判定するようにしてもよい。

【0040】以上のようにすることにより、公衆通信回線を介して不当なコンピュータが数値制御装置にアクセスしてきても、撃退することが可能となる。なお、以上の2つの識別方法を組み合わせて、正当な保守要員による操作であり、かつ、正当なコンピュータによるアクセスであることを確認した上で、アクセス権を設定するようにしてもよい。

【0041】上記の故障診断の手順では、はじめに、故障の発生をオペレータが発見し、保守側2に連絡するが、この他の方法として、工作機械の故障の発生を数値制御装置が自動的に発見し、子機の無線アダプタを経由して親機の無線アダプタ14に連絡し、無線アダプタ14は、電話回線用モデム15に対し、回線呼び出しシーケンスを実行して電話回線の接続を行い、コンピュータ22と数値制御装置とを接続するようにしてもよい。この場合には、オペレータがCNC工作機械の傍に居なくとも、CNC工作機械に故障が発生したときに対応できる。

【0042】この数値制御装置側からのコンピュータ22への自動的接続に関しては、コンピュータ22が勝手に数値制御装置側から利用されたり、コンピュータ22内の内部情報が外部に漏洩することを防ぐために、コンピュータ22が、通信回線を介して送られた数値制御装置自身の識別情報（パスワード、IDカード等）を確認の後、故障診断を行うようにしてもよい。

【0043】つぎに、本リモート診断装置が行う、定期的なCNC工作機械の予防保守について、図5を参照して説明する。図5は、CNC工作機械の定期的な予防保守の手順を示すフローチャートである。図の左に保守側2で行われる手順を示し、右に工場側1で行われる手順を示す。図中、Sに続く数字はステップ番号を示す。

【0044】【S21】コンピュータ22が、今回、予防保守を行うべきCNC工作機械を選択する。この選択

は予防保守すべき全CNC工作機械に対し順番に行われる。また、このステップの実行は定期的に（例えば1回/日～1回/週）に行われる。なお、このステップの実行は、コンピュータ22によって自動的に行われるが、このステップに代わって、オペレータが定期的に選択をして、コンピュータ22にCNC工作機械の識別番号等を指令するようにしてもよい。

【0045】さらに、コンピュータ22には、保守要員自身の識別符号であり、アクセスレベル情報も含んだパスワードが入力される。

【S22】選択されたCNC工作機械の識別番号と、そのCNC工作機械が接続可能な電話番号とを基に、上記ステップS4と同様に、コンピュータ22は自動呼出ソフトを起動し、電話回線16を工場側1の電話回線用モデム15に接続し、さらに、無線アダプタ14に対し、対応する子機の無線アダプタを無線接続する。

【0046】【S23】コンピュータ22と、選択されたCNC工作機械との通信が開始される。

【S24】選択されたCNC工作機械は、送られてきたパスワードが、正当な保守要員のパスワードであるか否かを判別する。その結果、不当なものであれば、CNC工作機械はコンピュータ22との接続関係を切り、内部情報を一切送ることをしない。一方、正当なものであるときは、送られたパスワードが表示するアクセスレベルに応じて、図4のステップS6と同様に、アクセス権を設定する。

【0047】【S25】コンピュータ22の予防保守診断ソフトが起動し、ステップS24で設定されたアクセス権の範囲内で、選択された稼働中のCNC工作機械からコンピュータ22に、予防保守データとして、主に、サーボモータの電流値、スピンドルモータの電流値、バッテリアーム信号、PMC経由で読み取られる工作機械側の状態信号等が送信される。

【0048】【S26】収集されたデータに基づき、コンピュータ22は、予防保守診断ソフトによって自動的に予防診断を行う。すなわち、工具寿命の管理、送り機構の劣化診断、切削工具の寿命予知、油圧タンク液面量の監視、空気圧装置の潤滑油滴下量の管理等の予防診断を行う。

【0049】【S27】ステップS26の予防診断の結果、選択されたCNC工作機械に異常が発見されたときはステップS28へ進み、一方、正常であったときはステップS30へ進む。

【0050】【S28】保守要員がCNC工作機械の近くにいるオペレータに、その原因を除去するための指示を連絡する。

【S29】ステップS28で連絡された指示により、オペレータは、選択されたCNC工作機械の障害を修復する。

【0051】【S30】コンピュータ22は、電話回線

の接続を切断するコマンドを電話回線用モデム21へ発行する。

【S31】電話回線用モデム21は回線接続を切断する。

【0052】以上のように、図4の故障診断と同様に、正当な保守要員が運転しているコンピュータ22からの数値制御装置へのアクセスであることを確認しているので、数値制御装置の内部情報が不当に漏洩されたり、破壊されてしまうことを回避できる。また、アクセス権を複数設定することにより、破壊されたときに被害の大きい情報をより厚く保護することができる。

【0053】なお、図4の故障診断と同様に、パスワードに代わって、アクセスレベルの情報を含むIDカードを使用してもよい。さらに、保守要員の識別ではなく、正当なコンピュータからのアクセスであるか否かの識別を行うようにしてもよい。

【0054】最後に、本リモート診断装置が行う保守画面の検索について説明する。まず予め、保守側2には工作機械11a～11nに用いられるPMCラダープログラムが全て保管され、図番および版数によって管理される。また、それらのプログラム作成・変更の履歴情報が、やはり全て保管され、図番および版数によって管理される。図番はラダープログラム毎に付された識別符号であり、版数は同一図番内で、ラダープログラム変更毎に付された識別符号である。こうしたPMCラダープログラムおよび履歴情報は、故障診断や予防保守に必要な情報であるが、非常に多量な情報であるため、検索に時間がかかる。そこで、これらを光ディスクに格納し、図番および版数によって読み出せるようにする。

【0055】故障診断や予防保守の際、コンピュータ22は、数値制御装置からPMCラダープログラムの図番および版数を読み取る。そして、光ディスクに格納されたPMCラダープログラムおよび履歴情報を、図番および版数に基づき検索し、それらを表示装置に表示させ、保守要員の閲覧に供すようとする。

【0056】以上の実施例では、数値制御工作機械に対するリモート診断を説明したが、本発明は、FA機器等に対して適用してもよい。また、上記実施例において、親機および子機の無線アダプタの設置は必ずしも必要ないが、無線アダプタが設置された場合には、数値制御装置12a～12nとコンピュータ22との間でやり取りされるデータに対し暗号化を施してもよい。この暗号化により、数値制御装置12a～12nとコンピュータ22との間にある無線伝送路において可能となる無線傍受に起因する情報漏洩が防止できる。なお、暗号化されると、保守要員や診断コンピュータの識別情報の送信が必ずしも必要でなくなるが、識別情報の送信とともに暗号化も行えば、不当な保守要員や不当なコンピュータによ

るアクセスによる情報漏洩や情報破壊がより確実に防止できる。

【0057】

【発明の効果】以上説明したように本発明では、許可手段が、正当な保守要員や正当な診断用コンピュータによるアクセスであるか否かを判断してアクセス許可を出し、許可手段の許可のもとにコンピュータ制御機器が診断用コンピュータへ内部情報を送出するようにするので、不当なアクセスに対しては内部情報が送出されず、

したがって、不当なアクセスにより内部情報が外部に漏洩したり、破壊されたりすることを防止できる。

【0058】また、暗号化手段によって、少なくとも、コンピュータ制御機器から無線伝送路手段を経て診断用コンピュータへ送出されるコンピュータ制御機器の内部情報が暗号化されることにより、無線の傍受による秘密漏洩を防止できる。

【0059】さらに、許可手段が、コンピュータ制御機器に対し、診断用コンピュータによる診断を受けることを許可することによって、コンピュータ制御機器側から診断用コンピュータに不当にアクセスすることを防止し、これにより、診断用コンピュータが勝手に使用されたり、また、診断用コンピュータ内の内部情報が外部に漏洩されたり、破壊されたりすることを防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】数値制御工作機械のリモート診断装置のブロック図である。

【図2】数値制御装置の内部構成を説明するブロック図である。

【図3】図1に示した無線アダプタの内部構成を説明するブロック図である。

【図4】CNC工作機械に障害が発生したときに実行される故障診断の手順を示すフローチャートである。

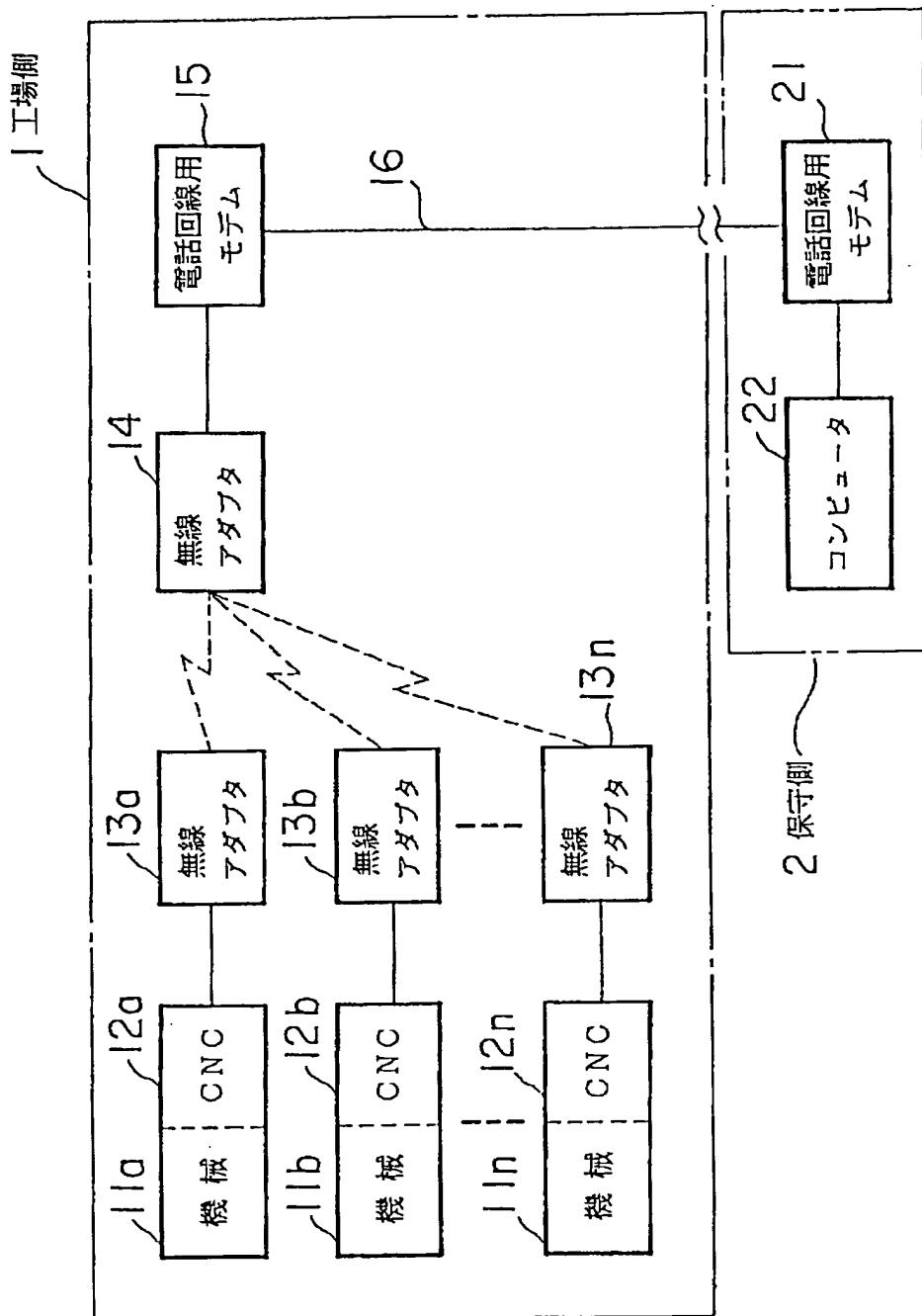
【図5】CNC工作機械の定期的な予防保守の手順を示すフローチャートである。

【図6】従来の数値制御工作機械のリモート診断装置のブロック図である。

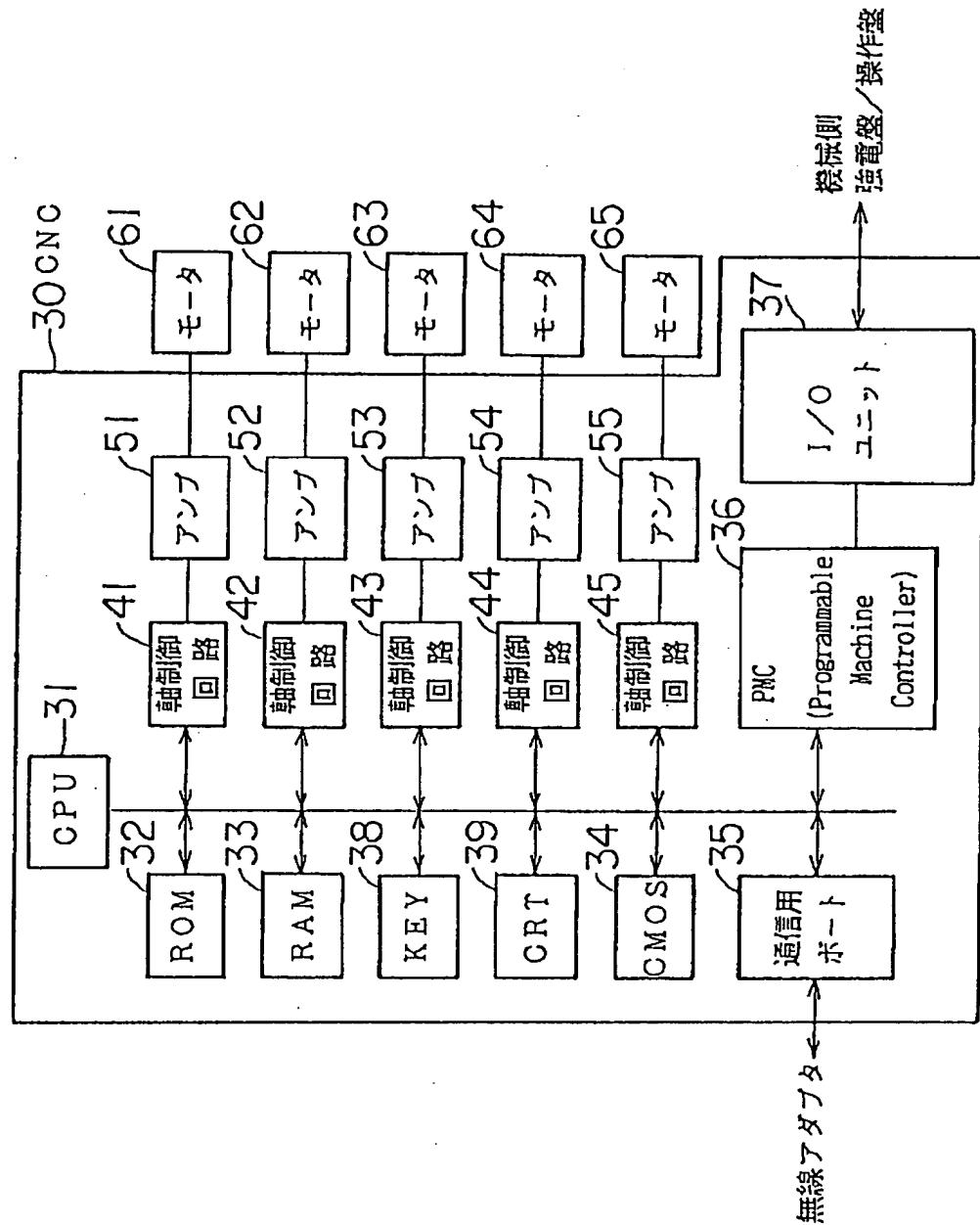
【符号の説明】

- 1 工場側
- 11a～11n 工作機械
- 12a～12n 数値制御装置
- 13a～13n 無線アダプタ
- 14 無線アダプタ
- 15 電話回線用モデム
- 16 電話回線
- 2 保守側
- 21 電話回線用モデム
- 22 コンピュータ

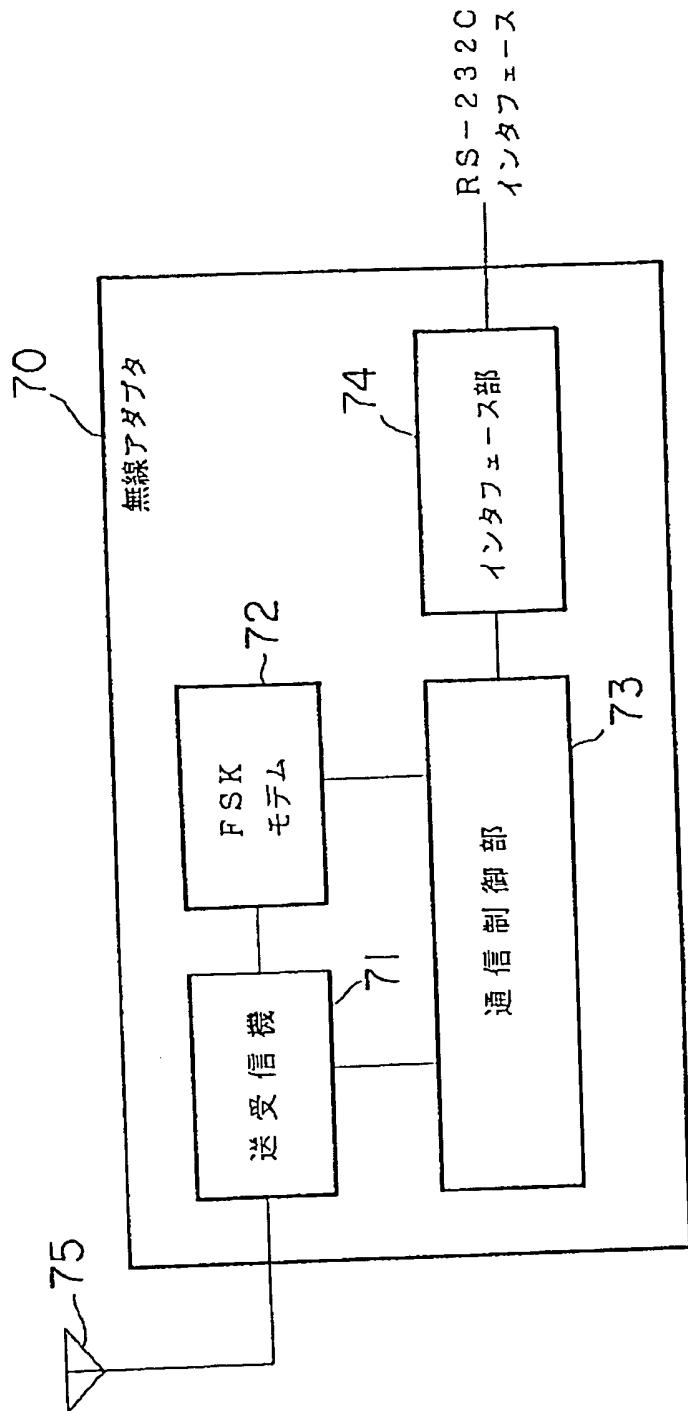
【図1】



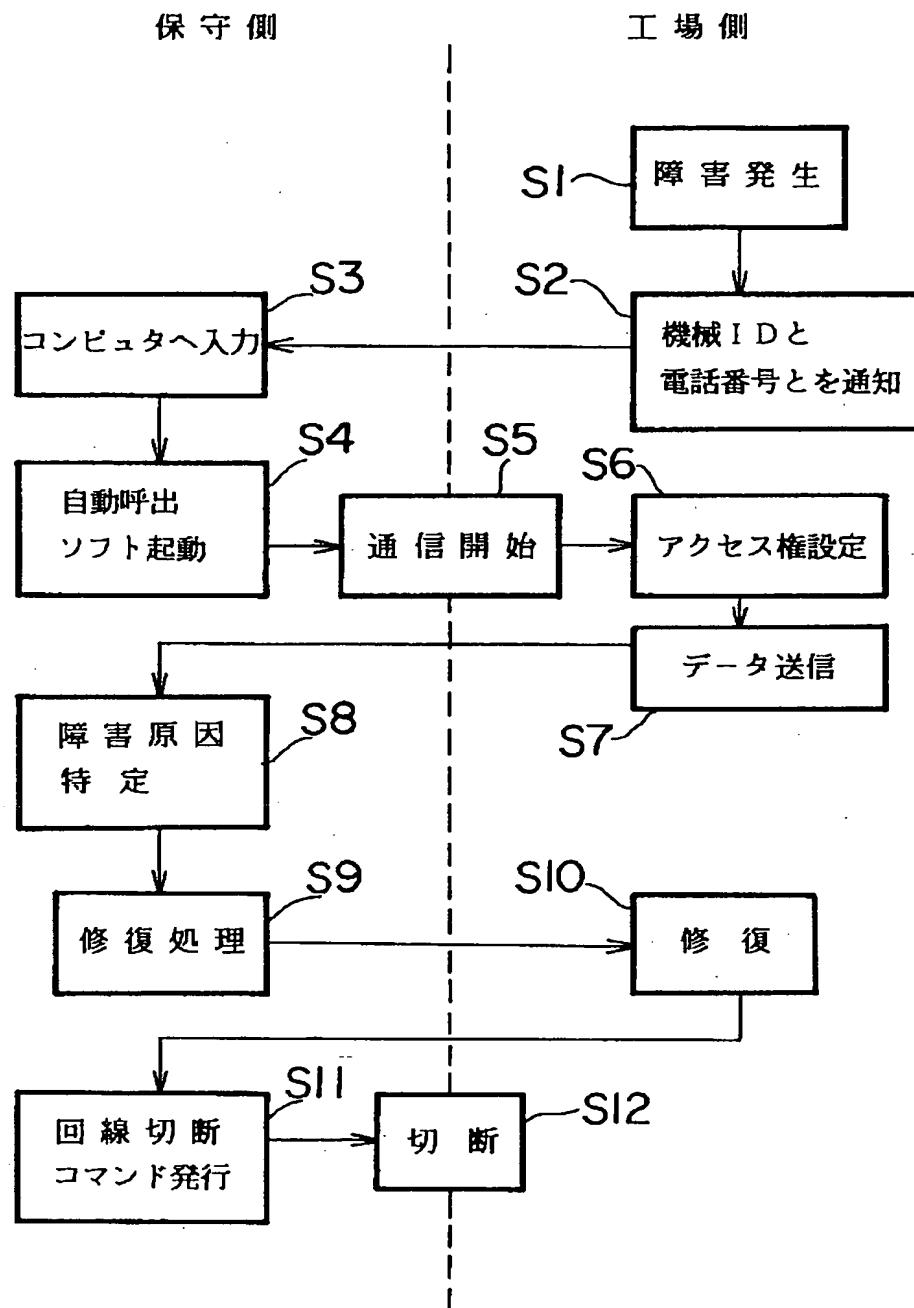
【図2】



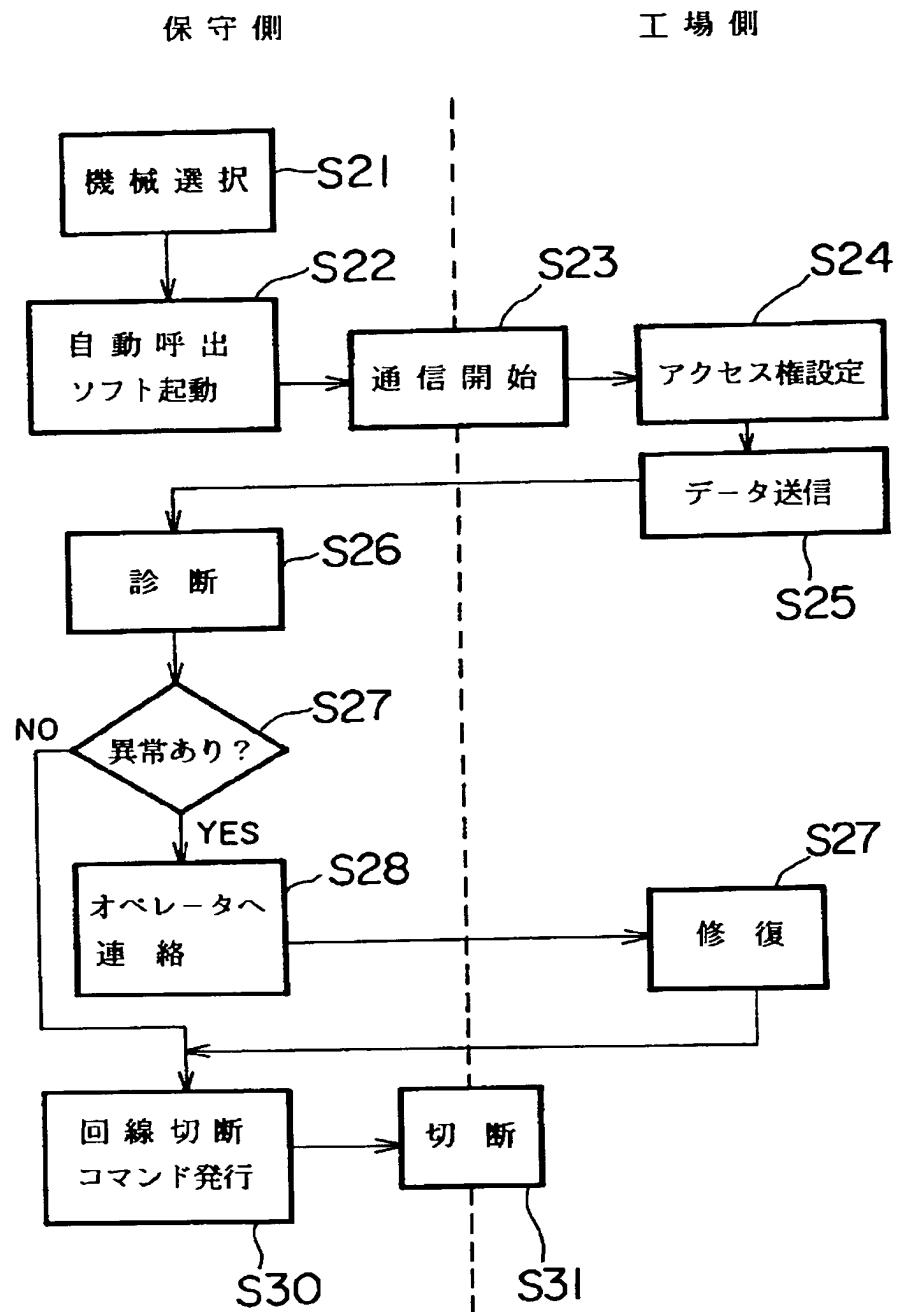
【図3】



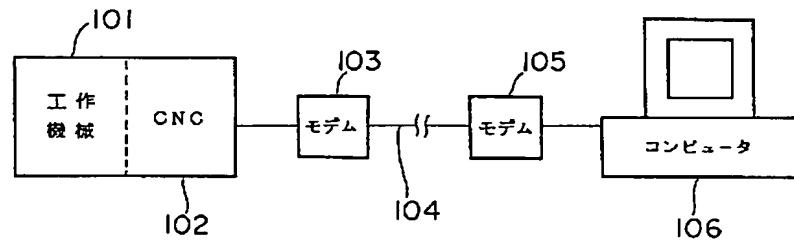
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 5

H 04 Q 9/00

識別記号 庁内整理番号

3 1 1 W 7170-5K

F I

技術表示箇所

THIS PAGE BLANK (USPTO)